

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENERAPAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY* (HAZOP) DAN ANALISIS *BOW TIE* UNTUK MENGANALISIS RISIKO K3

(Studi Kasus : CV Bengkel Bubut dan Las Marewa)

LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*

Oleh:

SYAHRUL GUNAWAN

11750215243



UIN SUSKA RIAU

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
2021**



Hak Cipta dilindungi undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) DAN ANALISIS BOW TIE UNTUK MENGANALISIS RISIKO K3 (Studi Kasus : CV Bengkel Bubut dan Las Marewa)

TUGAS AKHIR

oleh:

SYAHRUL GUNAWAN
11750215243

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Oktober 2021

Pembimbing

Ismu Kusumanto, S.T.,M.T
NIP. 19730412 200710 1 002

Ketua Jurusan

Misra Hartati, S.T.,M.T
NIP. 19820527 201503 2 002



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY* (HAZOP)
DAN ANALISIS *BOW TIE* UNTUK MENGANALISIS RISIKO K3
(Studi Kasus : CV Bengkel Bubut dan Las Marewa)**

TUGAS AKHIR

oleh:

SYAHRUL GUNAWAN
11750215243

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Oktober 2021

Pekanbaru, 14 Oktober 2021

Mengesahkan,

Ketua Jurusan

Misra Hartati, S.T.,M.T
NIP. 19820527 201503 2 002



Dekan

Dr. S. Hartono, M.Pd
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Suherman, S.T.,M.T
Sekretaris : Ismu Kusumanto, S.T.,M.T
Anggota I : Silvia, S.Si.,M.Si
Anggota II : Wresni Anggraini, S.T.,M.M

(Handwritten signatures of the jury members)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran Surat :
Nomor : Nomor 25/2021
Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Syahrul Gunawan
NIM : 11750215243
Tempat/Tgl. Lahir : Ranah Singkuang/ 18 Juli 1999
Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
Prodi :

Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

Penerapan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP), Dan Analisis Bow Tie Untuk Menganalisis Risiko K3 (Studi Kasus : CV Bengkel Bubut dan Las Marewa)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 25 November 2021

mbuat pernyataan



Syahrul Gunawan

NIM : 11750215243

* pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminkamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN



Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih dan maha penyayang
Sembah syukur ku ucapkan kepada sang khalik yang telah memberikan kekuatan,
membekali diri dengan pengetahuan, dan mempermudah setiap aktifitas yang ku lakukan.

Terkadang aku mengeluh dan hampir putus asa.

Terimakasih atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan kepadaku untuk dapat
menyusun skripsi ini

Shalawat beserta salam selalu aku limpahkan kepada Muhammad SAW, yang telah
membawa ilmu pengetahuan bersamanya.

Papa dan Mama

“Mawardi dan Elia Rosmita”

Terimakasih terucap beribu-ribu kali untuk setiap kata dan aktifitasmu yang sungguh
sangat menyokongku dengan selalu mendukungku dengan moril maupun materil

Setiap keringat dan putus asa yang keluar dari tubuhmu menjadi cambukan bagiku untuk
membuatmu hidup dengan nyaman dan senyuman

Sedikit demi sedikit ku temukan kerutan dan rambut putih disetiap anggota tubuhmu yang
menandakan umurmu sudah menua

Maaf apabila aku masih sering bergantung dan menyusahkan kalian

Terimakasih papa... Terimakasih mama

AKU MENCINTAIMU

Pekanbaru, 08 November 2021

UIN SUSKA RIAU

Syahrul Gunawan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PENERAPAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY* (HAZOP) DAN ANALISIS *BOW TIE* UNTUK MENGANALISIS RISIKO K3 (Studi Kasus : CV Bengkel Bubut dan Las Marewa)

Ismu Kusumanto¹, Syahrul Gunawan²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

Email: Syahrulg262@gmail.com

ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan suasana bekerja yang aman, nyaman. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja. Penelitian ini dilaksanakan pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, menggunakan metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan Analisis *Bow Tie*. Identifikasi bahaya dengan metode HAZOP dilakukan berdasarkan proses identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada masing-masing titik kajian. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui terdapat risiko rendah, tinggi dan ekstrim. Sedangkan identifikasi bahaya menggunakan metode *Bow Tie* dilakukan penyebaran kuesioner penilaian risiko pada masing masing mesin dan peralatan yang digunakan, sehingga dapat diperoleh hasil kuesioner yang berguna untuk membuat diagram kupu-kupu yang berguna untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja. Pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan pembagian kuesioner kepada karyawan. Hasil dari penelitian ini menemukan beberapa risiko dengan tingkat risiko pada metode HAZOP terdapat tiga kategori berupa *low* (rendah), *hight* (tinggi) dan *Extreme* (bahaya). Pada kategori *low* terdapat satu sumber bahaya yaitu pada meteran. Untuk kategori *hight* terdapat enam mesin sumber bahaya berasal dari mesin gerinda duduk, gerinda tangan, las listrik, las asitilin, mesin drill, mesin frais dan mesin press. Untuk kategori *extreme* terdapat satu sumber bahaya yaitu mesin bubut. dengan masing masing sumber bahaya berupa peralatan atau material itu sendiri. Sedangkan dengan metode *Bow Tie* terdapat 2 variabel dengan tingkat risiko Significant (S), yaitu variable risiko kulit terkelupas dan mata sakit akibat cahaya las, dan jari putus dan luka akibat mesin bubut.

Kata kunci: Risiko, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (k3), *Hazard And Operability Study* (HAZOP) *Bow Tie*.

ABSTRACT

Occupational Health and Safety (K3) is an effort to create a safe, comfortable working atmosphere. The purpose of this research is to identify occupational health and safety (K3) risks to minimize the potential for work accidents. This research was conducted at CV Bengkel Lathe and Las Marewa. This type of research is a descriptive study, using the Hazard And Operability Study (HAZOP) method and Bow Tie Analysis. Hazard identification using the HAZOP method is carried out based on the process of hazard identification and risk assessment at each study point. Based on the results of the study, it is known that there are low, high and extreme risks. While the hazard identification using the Bow Tie method is carried out by distributing risk assessment questionnaires on each machine and equipment used, so that the results of the questionnaire can be obtained which are useful for making butterfly diagrams that are useful for identifying the risk of work accidents. Collecting data through observation, interviews, and distributing questionnaires to employees. The results of this study found several risks with the level of risk in the HAZOP method, there were three categories, namely low (low), high (high) and extreme (danger). In the low category there is one source of danger, namely the meter. For the hight category, there are six machines that source danger from sitting grinding machines, hand grinding machines, electric welding, acetylene welding, drill machines, milling machines and press machines. For the extreme category, there is one source of danger, namely the lathe. with each source of danger in the form of the equipment or material itself. Meanwhile, with the Bow Tie method, there are 2 variables with a significant risk level (S), namely the risk variable for peeling skin and eye pain due to welding light, and broken fingers and injuries due to lathes.

Keywords: Risk, Occupational Health and Safety (K3), Hazard And Operability Study (HAZOP) Bow Tie.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb. Alhamdulillahirobbil'alamin

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul "**PENERAPAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) DAN ANALISIS BOW TIE UNTUK MENGANALISIS RISIKO K3 (Studi Kasus : CV Bengkel Bubut dan Las Marewa)**".

Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunnas Rajab, M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M. Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, S.T., M.T selaku Ketua Progam Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Anwardi, S.T., M.T selaku Sekretaris Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Ismu Kusumanto, ST., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pemberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Ayahanda Mawardi, Ibu Elia Rosmita, kakak, dan adik serta seluruh keluarga besar penulis yang telah banyak berjasa memberikan dukungan moril, materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
8. Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Angkatan 17 dan seluruh angkatan.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 08 November 2021
Penulis

Syahrul Gunawan

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Posisi Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan	9
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	11
2.1.1 Kesehatan Kerja	12
2.1.2 Keselamatan Kerja	13
2.2 Kecelakaan Kerja	14

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3	Resiko.....	16
2.3.1	Defenisi Resiko	16
2.3.2	Identifikasi Resiko.....	17
2.3.3	Penilaian Resiko (<i>Risk Assesment</i>).....	17
2.4	Metode <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP)	20
2.4.1	Definisi <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP)....	20
2.4.2	Langkah-langkah Metode <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP)	21
2.5	Metode <i>Bow Tie</i>	25
2.5.1	Definisi <i>Bow Tie</i>	25
2.5.2	Langkah-langkah Metode <i>Bow Tie</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Studi Pendahuluan	29
3.1.1	Survei Pendahuluan.....	29
3.1.2	Studi Literatur	29
3.2	Identifikasi Masalah	29
3.3	Perumusan Masalah	30
3.4	Tujuan Penelitian	30
3.5	Pengumpulan Data	30
3.6	Pengolahan Data.....	31
3.7	Analisa.....	33
3.8	Penutup.....	33

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	34
4.1.1	Profil Perusahaan.....	34
4.1.2	Struktur Perusahaan.....	35
4.1.3	Data Kecelakaan Kerja Tahun 2018-2020	35
4.1.4	Biaya Kecelakaan Kerja Tahun 2018-2020	37
4.1.5	Rekapitulasi Data Kuesioner <i>Bow Tie</i>	38
4.2	Pengolahan Data.....	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.1	Metode HAZOP	39
4.2.2	Metode <i>Bow Tie</i>	46
4.2.2.1	Stasiun Las Listrik.....	51
4.2.2.2	Stasiun Mesin Bubut	54
4.2.2.3	Usulan SOP K3	57
4.2.3	Perbandingan Biaya Kecelakaan Kerja dan APD	59
4.2.3.1	Biaya Kecelakaan Kerja	59
4.2.3.2	Biaya Pembelian Alat Pelindung Diri (APD)	59

BAB V ANALISA

5.1	Pengumpulan Data	61
5.2	Pengolahan Data.....	61
5.2.1	HAZOP.....	61
5.2.2	<i>Bow Tie</i>	63
5.2.2.1	Penilaian <i>Probability</i>	63
5.2.2.2	Penilaian <i>Severity</i>	63
5.2.2.3	<i>Important Index</i>	63
5.2.2.4	Stasiun Las Listrik.....	64
5.2.2.5	Stasiun Mesin Bubut	67
5.2.2.6	Usulan SOP K3	69
5.3	Perbandingan Biaya Kecelakaan Kerja dan APD	70

BAB V PENUTUP

6.1	Kesimpulan	71
6.2	Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Bow Tie Diagram</i>	27
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	28
Gambar 4.1 CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.....	34
Gambar 4.2 Struktur Perusahaan.....	35
Gambar 4.3 Diagram <i>Risk Level</i>	46
Gambar 4.4 Diagram <i>Bow Tie</i> Stasiun Mesin Las	53
Gambar 4.5 Diagram <i>Bow Tie</i> Stasiun Mesin Bubut	56

DAFTAR TABEL

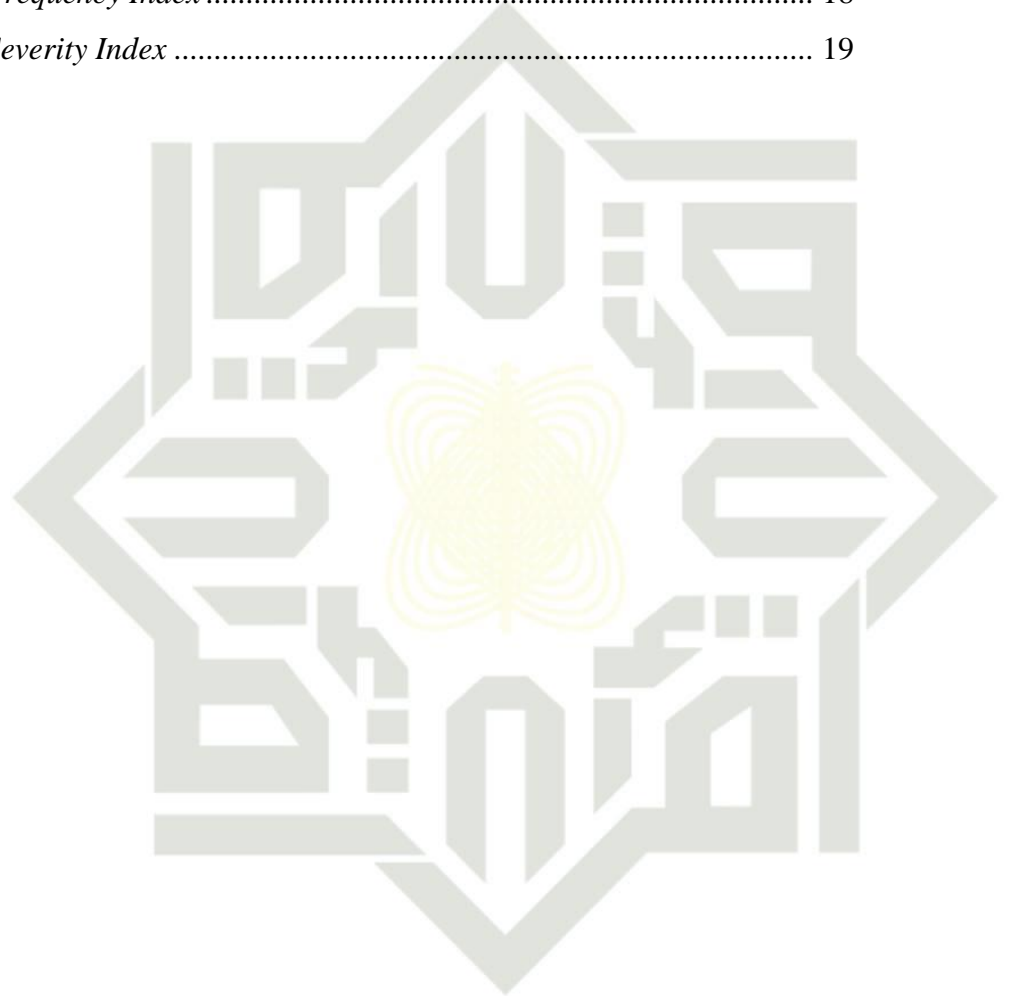
	Halaman
Tabel 1.1	Jenis Mesin dan Alat Pelindung Diri (APD) 3
Tabel 1.2	Data Kecelakaan Kerja (2018-2020) 3
Tabel 1.2	Data Kecelakaan Kerja (2018-2020) (lanjutan) 4
Tabel 1.2	Data Kecelakaan Kerja (2018-2020) (lanjutan) 5
Tabel 1.3	Posisi Penelitian..... 8
Tabel 1.3	Posisi Penelitian lanjutan..... 9
Tabel 2.1	Penilaian Frekuensi19
Tabel 2.2	Penilaian Resiko19
Tabel 2.3	Kriteria <i>Likelihood</i>22
Tabel 2.4	Kriteria <i>Consequences</i> 23
Tabel 2.4	Kriteria <i>Consequences</i> (lanjutan) 24
Tabel 2.5	Tabel <i>Risk Matrik</i> 25
Tabel 4.1	Data Kecelakaan Kerja Tahun 2018-202035
Tabel 4.1	Data Kecelakaan Kerja Tahun 2018-2020(Lanjutan).....36
Tabel 4.2	Biaya Kecelakaan Kerja Karyawan Tahun 2019-202037
Tabel 4.3	Data Kuesioner Metode <i>Bow Tie</i>38
Tabel 4.4	Identifikasi Potensi <i>Hazard</i>39
Tabel 4.4	Identifikasi Potensi <i>Hazard</i> (Lanjutan)40
Tabel 4.4	Identifikasi Potensi <i>Hazard</i> (Lanjutan)41
Tabel 4.5	Identifikasi <i>Hazard</i> Mesin.....42
Tabel 4.5	Identifikasi <i>Hazard</i> Mesin (Lanjutan)43
Tabel 4.5	Identifikasi <i>Hazard</i> Mesin (Lanjutan)44
Tabel 4.5	Identifikasi <i>Hazard</i> Mesin (Lanjutan)45
Tabel 4.6	Rekapan Nilai <i>Frequency Index</i> dan <i>Sevaraty Index</i>49
Tabel 4.7	Rekapan Nilai <i>Important Index</i>50
Tabel 4.8	Biaya Kecelakaan Kerja Karyawan Tahun 2018-202059
Tabel 4.9	Biaya Pembelian Alat Pelindung Diri (APD).....60

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

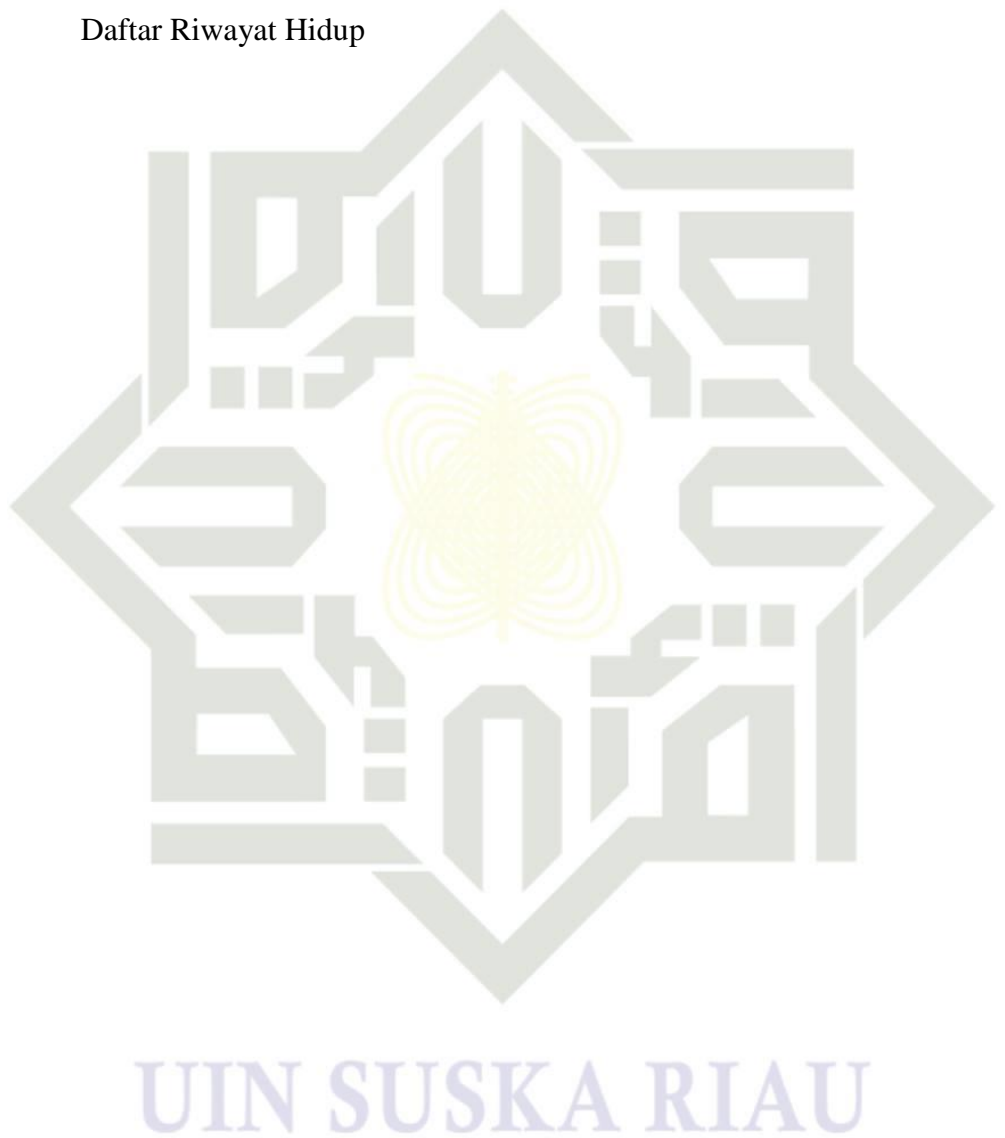
	Halaman
Rumus 2.1 <i>importance index</i>	18
Rumus 2.2 <i>Frequency Index</i>	18
Rumus 2.3 <i>Severity Index</i>	19



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Dokumentasi
Lampiran B	Kuesioner
Lampiran C	Rekapan Hasil Kuesioner
Lampiran D	Daftar Riwayat Hidup



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Usaha mikro, kecil, menengah atau biasa disebut UMKM adalah suatu usaha yang berdiri dari rumah tangga yang mayoritas diproduksi sendiri dan fleksibel serta mampu menyesuaikan diri terhadap kondisi pasar yang berubah dengan cepat dibanding dengan perusahaan skala besar. Dengan adanya UMKM mampu menyerap tenaga kerja yang ada di daerah tersebut sehingga mengurangi atau membantu pemerintah dalam hal permasalahan tenaga kerja.

Kegiatan usaha mikro, kecil, menengah (UMKM) tidak hanya membantu pemerintah menyelesaikan masalah ketenagakerjaan, tetapi juga membantu pekerja mendapatkan penghasilan. Dalam bekerja, tidak hanya manfaat berupa pendapatan yang harus diperhatikan, tetapi juga keselamatan dan kenyamanan pekerja dalam bekerja. Hal ini terlihat dalam implementasi rencana Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk meminimalisir kecelakaan kerja.

Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak dapat dihindari seseorang sehingga dapat memberikan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa yang terjadi dalam suatu industri atau pekerjaan. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) telah diatur oleh Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang pelaksanaan K3 di semua tempat (Tarwaka, 2008 dikutip oleh Apilila dkk, 2020).

Adanya kecelakaan kerja dalam suatu industri disebabkan oleh kelalaian manusia itu sendiri ataupun standarisasi perlindungan diri terhadap keselamatan kerja. Pentingnya perlindungan keselamatan Kerja (*safety*) merupakan upaya manusia untuk mencegah terjadinya insiden atau yang merugikan perusahaan, tenaga kerja, masyarakat, maupun lingkungan alam. Kesehatan dan Keselamatan Kerja sangat penting untuk dilaksanakan pada semua bidang pekerjaan tanpa terkecuali, karena penerapan K3 dapat mencegah dan mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja (Haslindah dkk, 2019).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:.

- Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan faktor terpenting dalam pekerjaan sebagai upaya perlindungan terhadap pekerja. Adanya program kesehatan dan keselamatan kerja membantu meringankan atau meminimalisir risiko kecelakaan kerja, dan sebagai upaya menaati peraturan pemerintah terkait perlindungan terhadap pekerja.

Kecelakaan atau kejadian berbahaya sekecil apapun tidak boleh diabaikan oleh pekerja, karena jika terlalu sering diabaikan akan berdampak buruk bagi pekerja dan perusahaan baik skala perusahaan kecil maupun besar . Jika sesuatu hal atau kejadian yang membahayakan dalam bekerja diabaikan, maka perusahaan akan mengalami kerugian baik dari segi material bahan, waktu, kualitas serta pekerja. Dengan hal tersebut, perusahaan lambat laun akan gulung tikar. Dari kasus lapangan yang ada, penerapan kesehatan dan keselamatan kerja masih sangat minim dilakukan, baik itu perusahaan sudah tahu hal tersebut dan belum menerapkan maupun belum tahu sama sekali.

Bengkel bubut dan las adalah salah satu usaha yang bergerak dibidang perbaikan, pengolahan, dan pembuatan berbagai macam jenis besi dan logam. Dalam kegiatan usahanya berhubungan dengan mesin-mesin yang berisiko terhadap kecelakaan kerja jika standarisasi keamanan kerja tidak diperhatikan. Standarisasi dapat berupa penggunaan APD (alat pelindung diri), jam istirahat yang memicu tingkat fokus seseorang dalam melakukan pekerjaan.

Salah satu bengkel usaha tersebut adalah CV Bengkel Bubut dan Las Marewa. Program kesehatan dan keselamatan kerja dalam melakukan kegiatan terbilang sangat minim dan cenderung berisiko terhadap keamanan pekerja. Upaya perlindungan terhadap kecelakaan kerja dilakukan dengan menambahkan alat pelindung diri (APD) pada setiap pekerjaan yang berhubungan dengan mesin. Berikut ini adalah alat-alat beserta alat pelindung diri (APD) yang digunakan dalam proses pengerjaan di CV Bengkel Bubut dan Las Marewa:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.1 Jenis Mesin dan Alat Pelindung Diri (APD)

NO	Jenis Mesin	Unit	Alat Pelindung Diri (APD)
1	Mesin Bubut	3	Sepatu
2	Mesin Las	1	Sepatu, Kaca mata
3	Mesin <i>Drill</i> besar	1	Sepatu
4	Mesin <i>Drill</i> kecil	1	Sepatu
5	Mesin <i>Press</i>	2	Sepatu
6	Alat Pemotong Besi	1	Sepatu
7	Grinda tangan	2	Sepatu
8	Mesin <i>milling</i> kecil	1	Sepatu
9	Mesin <i>milling</i> besar	1	Sepatu
10	Mesin <i>frais</i>	1	Sepatu

(Sumber: CV Bengkel Bubut dan Las Marewa, 2021)

Dari tabel 1.1 diketahui terdapat 10 jenis mesin dalam area kerja di CV Bengkel Bubut dan Las Marewa. Dalam program kesehatan dan keselamatan kerja tidak berjalan dengan baik, sehingga risiko akibat kecelakaan kerja cenderung lebih besar. Hal ini dikarenakan pada implementasi alat pelindung diri (APD) tidak ada diterapkan dalam pekerjaan.

Adanya alat pelindung diri (APD) sebagai upaya meminimalisir kecelakaan kerja, namun pada implementasinya penerapan alat pelindung diri (APD) sangat minim untuk setiap jenis pekerjaan. Berikut ini adalah data kecelakaan kerja dari tahun 2018-2020:

Tabel 1.2 Data Kecelakaan Kerja (2018-2020)

Tahun	Bulan	Jenis Kecelakaan			Jumlah Kecelakaan kerja	Hari Hilang Kerja
		Berat	Sedang	Ringan		
2018	Januari	-	-	-	4	3
	Februari	-	1	-		
	Maret	-	-	-		

(Sumber: CV Bengkel Bubut dan Las Marewa, 2021)

Tabel 1.2 Data Kecelakaan Kerja (2018-2020) lanjutan

Tahun	Bulan	Jenis Kecelakaan			Jumlah Kecelakaan kerja	Hari Hilang Kerja
		Berat	Sedang	Ringan		
2018	April	-	-	1	5	3
	Mei	-	-	-		
	Juni	-	-	-		
	Juli	-	-	-		
	Agustus	-	-	1		
	September	-	-	-		
	Oktober	-	-	-		
	November	-	-	-		
	Desember	-	-	1		
2019	Januari	-	-	2	5	3
	Februari	-	-	-		
	Maret	-	-	-		
	April	-	1	-		
	Mei	-	-	-		
	Juni	-	-	-		
	Juli	-	-	1		
	Agustus	-	-	-		
	September	-	-	-		
	Oktober	-	-	-		
	November	-	-	1		
	Desember	-	-	-		
2020	Januari	-	-	-	3	3
	Februari	-	-	-		
	Maret	-	-	-		
	April	-	-	-		
	Mei	-	-	1		

(Sumber: CV Bengkel Bubut dan Las Marewa, 2021)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.2 Data Kecelakaan Kerja (2018-2020) lanjutan

Tahun	Bulan	Jenis Kecelakaan			Jumlah Kecelakaan kerja	Hari Hilang Kerja
		Berat	Sedang	Ringan		
2018	Juni	-	-	-		
	Juli	-	1	-		
	Agustus	-	-	-		
	September	-	-	1		
	Oktober	-	-	-		
	November	-	-	-		
	Desember	-	-	-		

(Sumber: CV Bengkel Bubut dan Las Marewa, 2021)

Berdasarkan tabel 1.2 kecelakaan kerja selama 3 tahun terakhir yaitu dari 2018, 2019 dan 2020 terdapat 12 kecelakaan kerja, dimana akibat dari kecelakaan kerja tersebut mengalami 1 Kecelakaan sedang disetiap tahunnya dan kecelakaan ringan yaitu 3 tahun 2018, 4 tahun 2019 dan 2 tahun 2020. Jumlah kehilangan hari kerja sebanyak 3 hari pada setiap tahunnya, sehingga jumlah kehilangan hari kerja sebanyak 9 hari. Hal ini dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan akibat kecelakaan kerja, yaitu terganggunya konsentrasi karyawan, atau bahkan kekosongan akibat kecelakaan kerja yang dapat mempengaruhi produktivitas perusahaan. Selain itu adanya kecelakaan kerja dapat mengakibatkan kerugian dikarenakan terganggunya jam kerja, biaya tambahan perawatan dan kehilangan hari kerja sehingga berpengaruh terhadap lamanya pembuatan sebuah produk.

CV Bengkel Bubut dan Las Marewa sendiri memiliki karyawan yang berjumlah 6 orang karyawan sehingga jika terjadi kecelakaan kerja dan menyebabkan hilangnya hari kerja dapat menghambat produktivitas perusahaan yang mana penyelesaian produk tidak akan sesuai jadwal dan juga dapat menyebabkan penurunan *income* perusahaan.

Tabel 1.3 Biaya Kecelakaan Kerja Karyawan Tahun 2018-2020

NO	Tahun	Jumlah Kecelakaan	Biaya Yang Dikeluarkan
	2018	4	Rp. 1.120.000
	2019	5	Rp. 1.185.000
	2020	3	Rp. 1.030.000
	Jumlah	12	Rp. 3.335.000

(Sumber: CV Bengkel Bubut dan Las Marewa, 2021)

Maka dari hal itu perlu pengukuran untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja yaitu dengan menggunakan metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan analisis *BOW TIE*. Dimana kedua metode tersebut digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi faktor kecelakaan kerja.

Hazard And Operability Study (HAZOP) adalah metode untuk mengidentifikasikan potensi bahaya kesehatan dan keselamatan kerja dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* dalam perhitungannya secara kuantitatif dan *consequences* definisikan secara kualitatif yang digunakan adalah akibat yang akan diterima oleh pekerja dan mempertimbangkan hari kerja yang hilang (Haslindah dkk, 2019).

Identifikasi bahaya dengan metode HAZOP dilakukan berdasarkan alur proses produksi. Langkah selanjutnya setelah proses identifikasi adalah penilaian risiko pada masing-masing titik kajian berupa para/meter, kata kunci, penyebab, akibat. Selain itu, juga digunakan penilaian risiko untuk menentukan nilai *likelihood* dan *severity*, kemudian penentuan peringkat risiko dengan tabel matriks risiko dan penilaian risiko (Rahayuningsih, 2018).

Analisis *BOW TIE* adalah sebuah diagram yang menggambarkan serta menganalisis manajemen risiko agar mudah dimengerti dalam peta control efektif atau diagram kupu-kupu. Sisi kiri dari dasi kupu-kupu menggambarkan asal atau sumber bahaya (*Hazard*) dan terdapat kontrol untuk mencegah peristiwa itu terjadi, sementara sisi kanan menggambarkan konsekuensi dari sebuah peristiwa yang terjadi dan *recovery* atau pemulihan dari peristiwa yang terjadi (Husein dan Rudiant, 2015).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan permasalahan diatas maka pada penelitian ini menggunakan dua metode yaitu *Hazard And Operability Study* (HAZOP), dan Analisis *BOW TIE* dikarenakan ketiga atribut penelian pada ketiga metode tersebut melengkapi satu sama lain. Sehingga hasil akhir tersebut digunakan sebagai perbaikan atau masukan pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana cara mengidentifikasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa menggunakan metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan Analisis *BOW TIE* untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja?”

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai untuk mengidentifikasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa menggunakan metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan Analisis *BOW TIE* dan memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diinginkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis sebagai sarana dalam menerapkan teori-teori yang telah didapatkan dibangku perkuliahan.
2. Bagi instansi hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat terhadap CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah perusahaan pembuatan dalam hal ini CV Bengkel Bubut dan Las Marewa

2. Data yang digunakan adalah hasil wawancara dan kuesioner yang diberikan kepada karyawan CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.

1.6 Posisi penelitian

Penelitian mengenai metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan Analisis *BOW TIE* pernah dilakukan sebelumnya. Agar tidak terjadinya penyimpangan dan penyalinan, maka berikut merupakan penelitian untuk melihat kesamaan penelitian dan untuk melakukan perbandingan.

Tabel 1.3 Posisi Penelitian

No	Judul dan Nama Peneliti	Metode	Hasil
1	Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) (Aprilia, dkk)	<i>Hazard And Operability Study</i>	Empat tipe hazard yaitu sikap kerja, prosedur kerja, tempat kerja, dan kondisi lingkungan kerja yang berpegaruh pada K3
2	Identifikasi Penerapan Dan Pemahaman Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode <i>Hazard And Operability Study</i> (HAZOP) Pada UMKM Eka Jaya (Rahayuningsih)	<i>Hazard And Operability Study</i>	Penerapan dan pemahaman K3 perlu dilakukan agar lebih aman dan tidak terjadi kerugian material maupun pekerja.
3	Analisis Risiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Area Produksi Pt Cahaya Murni Andalas Permai (Ihsan, dkk)	<i>Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control</i>	Risiko kecelakaan kerja pada PT CMAP berada pada kategori low. Namun masih terdapat 2 (Pemotongan Busa dan <i>Finishing</i>).

(Sumber : Pengumpulan Data, 2021)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Nama Peneliti	Metode	Hasil
4	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode <i>BOW TIE</i> Dalam Proses Pengecoran Dinding <i>Box Culvert</i> Menggunakan <i>Concrete Pump</i> di PT Waskita Karya (Saputri, 2018)	<i>BOWTIE</i> <i>Analysys</i>	Kegiatan pengecoran dinding <i>Box Culvert</i> menggunakan CP mempunyai bahaya dan risiko tinggi.
5	Penerapan Metode <i>Hazard And Operability Study</i> (HAZOP) dan Analisis <i>BOW TIE</i> Untuk Menganalisis Risiko K3 (Studi Kasus : CV Bengkel Bubut dan Las Marewa) (Syahrul Gunawan)	<i>Hazard And Operability Study</i> (HAZOP) dan Analisis <i>BOW TIE</i>	untuk mengidentifikasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa menggunakan metode <i>Hazard And Operability Study</i> (HAZOP) dan Analisis <i>BOW TIE</i> untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja

(Sumber : Pengumpulan Data, 2021)

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan sistematika penelitian dibuat agar dapat memudahkan pembahasan dari tugas akhir ini. Penjelasan mengenai penelitian ini disusun dalam sistematika penulisan dengan urutan seperti yang ditulis berikut ini :

BAB I PENDAHULUAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penyusunan laporan terhadap penelitian yang dilakukan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori yang relevan tentang metodemetode yang akan digunakan dalam mengolah data, perhitungan ataupun pembahasan yang berhubungan dengan penelitian serta mendukung pengumpulan dan pengolahan data

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan dengan langkah penelitian dari awal hingga selesai. Metodologi peneltian ini berguna agar peneltiain yang dilakukan terarah sesuai tahapan yang telah disusun pada Flowchart.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini disajikan data hasil pembahasan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dan penyelesaian dengan metode-metode yang digunakan dalam penelitian. Data yang akan dikumpulkan pada pengumpulan data.

BAB V ANALISA

Bab ini berisikan mengenai analisa hasil pengolahan data yang didapat dan dijabarkan kembali dari hasil tersebut.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran hasil dari penelitian yang telah dilakukan

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut *International Labour Organization (ILO)* Kesehatan Keselamatan kerja atau *Occupational Safety and Health* adalah mempromosikan dan mempertahankan status tertinggi dari semua pekerja di masyarakat Kesejahteraan fisik, mental dan sosial dalam semua jenis pekerjaan, Mencegah masalah kesehatan Bekerja untuk melindungi pekerja di setiap pekerjaan dari risiko ini disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mengganggu kesehatan, Tempatkan dan pelihara pekerja di lingkungan kerja yang sesuai Dengan kondisi fisik dan psikologis pekerja dan berkreasi Penerapan antara pekerjaan dan pekerja dan antara semua orang pekerjaannya (Sujoso, 2012)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bertujuan untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan nyaman serta mencapai tujuan produktivitas yang maksimal. Kesehatan dan keselamatan kerja diterapkan di semua bidang proyek konstruksi (seperti apartemen, hotel, pusat perbelanjaan dan lain-lain) tanpa terkecuali. K3 dapat mencegah dan mengurangi risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja (Waruwu dan Yuamita, 2016).

Smith dan Sonesh (2011) dalam Waruwu dan Yuamita (2016) menyatakan bahwa adanya pelatihan atau sosialisasi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja. Semakin banyak ilmu karyawan tentang K3 maka semakin rendah resiko kecelakaan kerja, begitu juga sebaliknya semakin rendah ilmu karyawan tentang K3 maka semakin tinggi resiko kecelakaan kerja.

Kesehatan dan keselamatan kerja terdapat dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 yang mengatur kesehatan dan keselamatan kerja (K3) berorganisasi untuk mencapai efisiensi kerja yang optimal, termasuk pelayanan kesehatan dan pencegahan penyakit akibat kerja.

Ervianto (2005) dalam Waruwu dan Yuamita (2016) menunjukkan bahwa beberapa faktor harus dipertimbangkan Proses pengembangan dan pelaksanaan program kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perusahaan berkomitmen untuk mengembangkan prosedur yang mudah diterapkan.

Kebijakan kepemimpinan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Ketentuan tentang penciptaan lingkungan kerja untuk memastikan K3 tercipta di K3 pekerjaan.

Peraturan pengawasan selama proyek berlangsung.

Otorisasi daya yang cukup selama proyek.

Ketentuan penyediaan pelatihan dan pendidikan.

Periksa untuk mencegah kecelakaan kerja.

Menelusuri penyebab utama kecelakaan kerja.

Mengevaluasi kinerja program keselamatan dan kesehatan kerja.

10. Dokumentasi yang memadai dan catatan kecelakaan kerja yang berkelanjutan.

2.1.1 Kesehatan Kerja

Konsep kesehatan selalu diartikan sebagai kondisi fisik, mental dan sosial seseorang, tidak hanya tanpa penyakit atau gangguan kesehatan, tetapi juga dengan kemampuan mengatasi lingkungan dan pekerjaan. Bertujuan untuk menjaga kesehatan, tidak hanya sekedar mengobati, mengobati atau menyembuhkan gangguan atau penyakit kesehatan, oleh karena itu dinas kesehatan akan memberikan tenaga yang lebih untuk mencegah penyakit dan menjaga kesehatan yang optimal (Redjeki, 2016).

Pengertian kesehatan dan keselamatan kerja adalah spesialisasi dalam ilmu kesehatan atau kedokteran dan praktiknya, dimaksudkan untuk memastikan bahwa karyawan atau komunitas kerja mencapai tingkat kesehatan, fisik, mental dan sosial tertinggi, melalui tindakan preventif dan sosial serta upaya perbaikan terhadap penyakit atau penyakit gangguan kesehatan yang disebabkan oleh faktor lingkungan kerja dan pekerjaan, serta penyakit yang biasa diderita. Konsep kesehatan di tempat kerja semakin berubah, tidak hanya “kesehatan industri” tetapi juga upaya kesehatan bagi semua orang dalam menjalankan pekerjaannya (Redjeki, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keadaan kesehatan seseorang menurut Blum (1981) dalam (Redjeki, 2016) ditentukan oleh empat faktor sebagai berikut:

1. Lingkungan yang ada berupa lingkungan fisik (alam, buatan), kimiawi (organik atau anorganik, logam berat, debu), biologis (virus, bakteri, mikroorganisme), dan lingkungan sosial budaya (ekonomi, pendidikan, kerja).
2. Perilaku, meliputi sikap, kebiasaan, dan perilaku.
3. Layanan perawatan kesehatan: promosi, perawatan, pengobatan, pencegahan kecacatan, dan rehabilitasi.
4. Keturunan merupakan faktor yang mempengaruhi setiap orang.

Adapun fungsi kesehatan kerja tersebut adalah sebagai berikut (Redjeki, 2016):

1. Identifikasi risiko bahaya kesehatan kerja dan lakukan penilaian.
2. Nasihat tentang perencanaan, organisasi dan metode kerja, termasuk desain tempat kerja.
3. Nasihat, informasi, instruksi dan pelatihan sehubungan dengan keselamatan kerja dan alat pelindung diri.
4. Lakukan survei kesehatan tempat kerja.
5. Terlibat dalam proses rehabilitasi.
6. Kelola pertolongan pertama dan tanggap darurat.

2.1.2 Keselamatan Kerja

Inovasi dkk (2015) oleh Rifai dkk (2020) mengemukakan bahwa keselamatan merupakan kebutuhan setiap orang dan menjadi naluri setiap makhluk hidup. Kondisi pekerja yang buruk dan seringkali terjadi kecelakaan telah membawa gejolak bagi pekerja, dan mendorong semua kalangan untuk bekerja keras meningkatkan perlindungan pekerja, salah satunya adalah perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja.

Keselamatan kerja mengacu pada keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat terbang, peralatan kerja, bahan dan proses pembuatan, tempat kerja dan lingkungannya serta metode kerjanya. Kesehatan dan keselamatan kerja

2.2 Kecelakaan Kerja

memiliki banyak istilah, beberapa di antaranya disebut kesehatan dan keselamatan kerja (*Hyperkes*), yaitu hanya disingkat K3, dan disebut "*Occupational Safety and Health* " di luar negeri (Redjeki, 2016).

Keselamatan di tempat kerja memiliki karakteristik sebagai berikut (Redjeki, 2016):

1. Tujuannya adalah lingkungan kerja.
2. Teknis.

Fungsi keselamatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Mengantisipasi, Mengidentifikasi dan Mengevaluasi Kondisi dan Praktek Berbahaya.
2. Rancang kendali, metode, prosedur dan program bahaya.
3. Menerapkan, mendokumentasikan dan menginformasikan rekan lain tentang manajemen bahaya dan program manajemen bahaya.
4. Mengukur dan meninjau bahaya program manajemen dan pengendalian bahaya.

Kecelakaan menurut Ridley (2008) dalam Redjeki (2016) merupakan kecelakaan yang dapat mengakibatkan cedera diri atau kerusakan harta benda. Kecelakaan tersebut dapat disebabkan oleh kelalaian perusahaan, karyawan, atau keduanya. Dan dapat menimbulkan kerugian bagi kedua belah pihak. Bagi karyawan, cedera akibat kecelakaan dapat mempengaruhi kualitas hidup individu, anggota keluarga dan karyawan Perusahaan mengalami kerugian produksi akibat biaya yang terbuang percuma untuk menyelidiki kecelakaan dan mengajukan tuntutan hukum atas kecelakaan industri.

Menurut Sumamur, kecelakaan tidak bisa terjadi sembarangan, sehingga pasti ada penyebab di balik setiap kecelakaan. Kecelakaan sangat penting diinvestigasi dan dicari penyebabnya agar dapat dilakukan upaya pencegahan agar kecelakaan tidak terulang kembali. Pencegahan kecelakaan bertujuan untuk meminimalkan risiko kecelakaan dan mengurangi bahaya dan risiko kerja (Redjeki, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kecelakaan dibedakan menjadi dua jenis Ridley (2008) dalam Redjeki (2016): Kecelakaan langsung dan kecelakaan tidak langsung: Kecelakaan langsung dapat dibedakan menjadi kecelakaan nyata dan kecelakaan jarak dekat. Luka adalah kejadian yang menyebabkan luka parah atau kerusakan dan memiliki interval waktu yang sangat singkat. Kesulitan tidak akan menimbulkan kerugian, dan kecelakaan pasti akan menyebabkan kerugian.

Teori Domino Heinrich menyatakan bahwa kecelakaan bukanlah peristiwa tunggal, tetapi hasil dari beberapa penyebab yang saling terkait: ketika domino jatuh, domino tersebut mengenai domino lain, jadi domino terakhir Ketika domino jatuh, kecelakaan akhirnya akan terjadi. Faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan domino dapat dihilangkan. Tidak terjadi kecelakaan. Domino pertama adalah sistem kerja. Sistem kerja yang terkelola dengan baik (seperti pengendalian manajemen dan standar ketenagakerjaan yang memadai) dapat membuat domino dapat dikendalikan sedangkan yang lain (Misalnya, B) Tidak akan ada human error, dll. Karena domino masih terjaga, tidak ada kecelakaan yang dapat menyebabkan cedera.

Ada beberapa faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu faktor manusia dan faktor lingkungan. Faktor manusia antara lain tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) selama bekerja, pekerjaan yang tidak sesuai dengan SOP, penempatan alat atau benda yang tidak hati-hati, kelelahan, kejenuhan saat bekerja, dll. Faktor lingkungan antara lain kurangnya keamanan dan kenyamanan dalam bekerja. lingkungan, seperti mesin yang tidak aman, peralatan kerja yang tidak memadai, minim cahaya, cuaca dan kondisi lantai yang licin (Waruwu dan Yumita, 2016).

Penyebab kecelakaan untuk masing-masing faktor tersebut adalah:

1. Situasi kerja
 - a. Kurangnya kontrol manajemen.
 - b. Standar kerja minimum.
 - c. Tidak memenuhi standar.
 - d. Peralatan tidak aman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- e. Tempat kerja yang tidak aman seperti getaran, tekanan udara, ventilasi, pencahayaan, dan kebisingan yang tidak aman.
- f. Peralatan atau bahan mentah yang tidak aman.
2. Kesalahan orang
 - a. Keterampilan dan pengetahuan minimum.
 - b. Masalah fisik atau mental
 - c. Motivasi atau dislokasi minimal.
 - d. Kurang perhatian.
3. Perilaku tidak aman
 - a. Tidak mengikuti metode kerja yang disetujui.
 - b. Ambil jalan pintas.
 - c. Jangan gunakan peralatan keselamatan di tempat kerja.
 - d. Bekerja dengan kecepatan luar biasa.
4. Kecelakaan
 - a. Peristiwa tak terduga.
 - b. Karena kontak dengan mesin atau elektrifikasi berbahaya.
 - c. Jatuh
 - d. Tertabrak mesin atau material yang jatuh
5. Cedera atau kerusakan
 - a. Sakit dan penderitaan (pada pekerja).
 - b. Kehilangan pendapatan (di antara pekerja).
 - c. Penurunan kualitas hidup (di antara pekerja).
 - d. Pabrik (dalam perusahaan).
 - e. Kompensasi (dibayarkan kepada perusahaan).
 - f. Kerugian produksi (kepada perusahaan).
 - g. Kemungkinan litigasi (di perusahaan).

2.3 Resiko

2.3.1 Definisi Resiko

Kata resiko berasal dari bahasa Arab yang berarti hadiah tak terduga dari

- a. Resiko akan menimbulkan ketidakpastian pada saat kejadian dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengakibatkan kerugian, baik kerugian kecil, kecil maupun besar akan mempengaruhi kelangsungan usaha. (Soputan dan Bonny, 2014).

Menurut standar Australia atau Selandia Baru atau oleh Dharma et al.(2017) disebut juga AS atau NZS 4360 (2004), risiko adalah probabilitas suatu peristiwa atau peristiwa yang dapat mempengaruhi target.Risiko diukur berdasarkan probabilitas suatu peristiwa terjadi dan kemungkinan konsekuensinya.

Menurut Pramana (2011) dalam Sepang dkk (2013) risiko adalah konsekuensi yang tidak menyenangkan (merugikan, berbahaya) dari suatu tindakan atau tindakan.Dalam kasus lain, risiko adalah kemungkinan situasi atau keadaan yang dapat membahayakan pencapaian tujuan organisasi atau individu.

2.3.2 Identifikasi Resiko

Menurut Gray dan Larson (2000) dalam Sucita dan Broto (2011), identifikasi risiko merupakan tahapan manajemen risiko yang meliputi perencanaan, penilaian (identifikasi dan analisis), perlakuan, dan pemantauan risiko.Desain manajemen risiko proyek secara formal dilakukan sebelum proyek dilaksanakan.Fase identifikasi risiko dimulai dengan pembuatan daftar kejadian tak terduga dalam proyek yang dapat menyebabkan kecelakaan atau masalah kesehatan bagi staf proyek.

2.3.3 Penilaian Risiko (*Risk Assement*)

Penilaian risiko menurut Ridley (2006) dalam Anwar dkk (2014) merupakan cara untuk mengelola risiko yang dihadapi pekerja dengan baik dan memastikan pekerja tidak terpapar risiko kesehatan dan keselamatan kerja. Identifikasi bahaya sehingga mereka dapat mengambil tindakan untuk mengontrol, mengurangi atau menghilangkan risiko sebelum terjadi kecelakaan yang dapat mengakibatkan cedera diri, kerusakan, dan kerugian.

Tingkat risiko merupakan hasil perkalian atau kombinasi probabilitas dan konsekuensi. National patient safety agency (2008) oleh anwar dkk (2014), untuk melakukan ini, kita membutuhkan standar yang dengannya nilai antara probabilitas dan konsekuensi ditentukan, standarnya adalah:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- AS/NZS 4360 : 2004 *Risk Management*
- NHS Highland(*Risk Management Steering Group*)
- PMBOK Guide 3rd Edition 2004

Menurut Hoai;dkk (2008) dalam Tobing dkk (2019) ada 2 parameter yang digunakan dalam penilaian risiko, yaitu *probability* dan *severity*. Data skala *probability* dan *severity* akan diolah menggunakan *importance index* yang bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan risiko yang terjadi berdasarkan *frequency* dan *severity*

$$IMPI (\%) = \frac{FI (\%) \times SI (\%)}{100} \quad \dots (1)$$

Frequency index adalah nilai persentase probabilitas atau frekuensi terjadinya risiko yang dihitung berdasarkan jawaban responden.

$$FI (\%) = \frac{\sum_{i=1}^5 ai ni}{5N} \quad \dots (2)$$

Dimana :

FI : *Frequency Index*

ai : Bobot yang diberikan oleh responden dengan nilai i; ai = 1,2,3,4, dan 5

ni : Jumlah responden yang menjawab dengan nilai i

N : Jumlah seluruh responden

Menurut Abdurrahman (2012) dalam Tobing dkk (2019), penilaian bobot frekuensi yang diberikan oleh responden menggunakan skala 1-5 dengan keterangan sebagai berikut:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.1 Penilaian Frekuensi

Skala	Kategori	Kriteria
1	Sangat Jarang	<2 kali kejadian
2	Jarang	2-3 kali kejadian
3	Sedang	3-4 kali kejadian
4	Sering	4-5 kali kejadian
5	Sangat Sering	>5 kali kejadian

(Sumber : Tobing dkk, 2019)

Severity index adalah persentase dampak kejadian risiko baik dari segi waktu, biaya, dan kualitas yang dihitung berdasarkan jawaban responden.

$$SI (\%) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i n_i}{5N} \dots(3)$$

Dimana :

SI : *Severity Index*

a_i : Bobot yang diberikan oleh responden dengan nilai i ; $a_i = 1, 2, 3, 4$, dan 5

n_i : Jumlah responden yang menjawab dengan nilai i

N : Jumlah seluruh responden

Baccarini meyakini bahwa risiko yang perlu dimitigasi adalah risiko yang tergolong signifikan dan berisiko tinggi. Klasifikasi nilai risiko ditunjukkan pada tabel:

Tabel 2.2 Penilaian Resiko

No	Kategori	Nilai Resiko (%)
1	Low	0-20
2	Moderate	21-40
3	Significant	41-60
4	High	61-100

(Sumber : Tobing dkk, 2019)

Empat strategi pengendalian risiko, yaitu (Anwar dkk, 2014):

1. Mengurangi kemungkinan
Manajemen risiko pertama adalah mengurangi kemungkinan terjadinya suatu risiko. Mengurangi kemungkinan ini dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan yang menggunakan pendekatan teknis, administratif, dan manusia.
2. Menekan Konsekuensi
Pendekatan pengendalian risiko selanjutnya adalah dengan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh risiko tersebut. Salah satu pilihan adalah mengontrol risiko sedemikian rupa sehingga efek yang dihasilkan dapat dijaga serendah mungkin.
3. *Transfer of risk*
Manajemen risiko ketiga yaitu pengelolaan risiko pihak lain agar tekanan risiko dapat dikurangi dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu kontraktual dan tunduk pada asuransi.
4. Pencegahan
Pengendalian terakhir adalah membuat keputusan untuk menghentikan kegiatan atau menggunakan proses, bahan dan alat yang berbahaya.

2.4 Metode Hazard and Operability Study (HAZOP)

2.4.1 Definisi Hazard and Operability Study (HAZOP)

Menurut Restuputri dan Sari (2015) dalam Ningsih dan Hati (2019), HAZOP merupakan studi keamanan sistem yang didasarkan pada pendekatan sistematis untuk penilaian keselamatan dan proses bisnis yang kompleks dari peralatan atau proses produksi, ledakan dan kebakaran.

Hazard and Operability Study (HAZOP) adalah Metode untuk menganalisis bahaya dalam sistem Sistem menggunakan teknik kualitatif untuk mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan kata kunci HAZOP. HAZOP menjelaskan setiap bagian dari proses untuk mengetahui penyimpangan yang terkait dengan desain serta penyebab dan konsekuensinya (Marasabessy dkk, 2020).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Juliana(2008) dalam anwar dkk (2019) HAZOP merupakan metode identifikasi bahaya yang sistematis, cermat dan terstruktur guna mengidentifikasi berbagai masalah yang mengganggu proses dan risiko yang terkait dengan perangkat yang dapat menimbulkan risiko kerusakan pada orang atau fasilitas di dalam sistem. Dengan kata lain: Metode ini digunakan secara preventif agar proses yang berjalan dalam suatu sistem dapat berjalan dengan lancar dan aman.

Hazard And Operability Study (HAZOP) adalah metode di mana risiko yang ada dalam proses produksi dapat dianalisis dan diidentifikasi. Oleh karena itu diharapkan dapat dilakukan upaya-upaya untuk mencegah dan mengurangi terjadinya kecelakaan kerja di perusahaan serta mengatasi risiko tersebut secara tepat (Mochamad, 2020).

2.4.2 Langkah-langkah metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)*

Saat menganalisis dan mengidentifikasi sumber bahaya menggunakan lembar kerja HAZOP dan penilaian risiko, hal berikut ini berlaku (Pujiono dkk, 2013):

1. Memahami urutan proses di area yang diteliti.
2. Identifikasi sumber bahaya yang ditemukan di area investigasi.
3. Lengkapi kriteria pada LKS yaitu klasifikasi sumber bahaya yang ditemukan.
4. Jelaskan penyimpangan yang terjadi selama proses produksi.
5. Mengevaluasi risiko yang timbul dari parameter yang akan menjadi norma dalam menentukan tingkat bahaya pada setiap item atau bagian
6. Pemeringkatan sumber bahaya yang ditentukan dengan menghitung probabilitas dan konsekuensi berdasarkan matriks risiko untuk mengetahui sumber bahaya mana yang harus diprioritaskan.
7. Membuat rekomendasi untuk meningkatkan risiko dengan nilai yang "ekstrem"

Parameter yang menjadi standar metode HAZOP diantaranya :

1. *Likelihood*

Merupakan kemungkinan resiko bahaya atau konsekuensi untuk benda atau komponen dengan sistem keamanan yang ada.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.3 Kriteria *Likelihood*

<i>Likelihood</i>			
Level	Criteria	Description	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak terbatas pada situasi ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kenungkinan terjadi	Belum terjadi tetapi bisa muncul kapan saja	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin terjadi dan muncul disini atau ditempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan Besar Terjadi	Ini mudah terjadi dan mungkin muncul dalam situasi yang paling umum	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling sering terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber: (Pujiono dkk, 2013)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Consequences*

Ini adalah tingkat cedera yang ditentukan secara kualitatif dari seorang karyawan yang hilang akibat cedera

Tabel 2.4 Kriteria *Consequences*

Level	Uraian	<i>Consequences</i>	
		Keparahan Cedera	Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tersebut tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menyebabkan cedera ringan, cedera ringan, dan tidak akan berdampak serius pada kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari / shift yang sama
3	Sedang	Cedera serius dan rawat inap tidak akan menyebabkan cacat permanen dan kerugian ekonomi sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari

Sumber: (Pujiono dkk, 2013)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.4 Kriteria *Consequences* (Lanjutan)

4	Berat	Menyebabkan cedera serius dan cacat permanen serta kerugian finansial yang sangat besar, dan sangat mempengaruhi kelangsungan bisnis	Kehilangan 3 hari kerja atau lebihh
5	Bencana	Menyebabkan kematian korban dan kerugian serius atau bahkan menutup bisnis selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: (Pujiono dkk, 2013)

3. *Risk Level*

Tingkat risiko merupakan nilai risiko yang dihasilkan dengan cara mengalikan nilai probabilitas dengan nilai hasil, kemudian digunakan sebagai saran perbaikan berdasarkan permasalahan yang ada, Matriks risiko tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai risiko itu sendiri.

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.5 Tabel *Risk Matrik*

Kemungkinan	Konsekuensi				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

(Sumber Supriyadi, 2015)

2.5 Metode *Bow Tie*

2.5.1 Definisi *Bow Tie*

Bow tie analysis merupakan sebuah diagram sederhana untuk menggambarkan dan menganalisis jalur risiko dari penyebab hingga konsekuensi. Hal ini dapat dikatakan sebagai kombinasi dari *fault tree analysis* dari penyebab suatu peristiwa dan *event tree analysis* dari hasil peristiwa yang ditampilkan dalam bentuk simpul kupu-kupu. Namun fokus dari *bow tie analysis* ini adalah pada hambatan antara penyebab dengan risiko, serta risiko dengan konsekuensinya (Sumarsono dan Saptadi, 2019).

Input dari *Bow tie analysis* adalah adanya pemahaman dari penyebab dan konsekuensi dari sebuah risiko serta kendala dan kontrol yang dapat mencegah, mengurangi dan menstimulasikan risiko tersebut. Output dari *bow tie analysis* berupa gambar diagram sederhana yang menunjukkan jalur utama risiko dan hambatan untuk mencegah atau mengurangi konsekuensi yang tidak diinginkan atau merangsang dan mempromosikan konsekuensi yang diinginkan.

Bow tie analysis merupakan analisis yang dilakukan dengan menggunakan bagan yang mirip dengan dasi kupu-kupu, yang menggambarkan hubungan antara skenario bahaya, ancaman, pengendalian, dan dampak (Tobing dkk, 2019)

Bow tie analysis adalah bagan sederhana yang digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis jalur risiko dari sebab hingga akibat (IEC / ISO 31010: 2009). *Bow tie analysis* digunakan untuk menunjukkan sebab dan akibat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahaya untuk mengambil tindakan pencegahan, tindakan mitigasi dan pengendalian bahaya. Metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kesesuaian hambatan yang ada dan menambahkan lebih banyak hambatan jika perlu (CCPS, 2008).

Analisis bow-tie dimulai dari titik pusat / node yaitu peristiwa terpenting (peristiwa pelepasan bahaya), kemudian langkah selanjutnya adalah menentukan sebab dan akibat peristiwa tersebut, kemudian dicari tindakan pengendalian (*barrier*) yang bisa menghilangkan resiko. Mengurangi kemungkinan insiden (*preventive control*) dan mengurangi keparahan konsekuensinya (*mitigating measure*) (Tobing dkk, 2019).

2.5.2 Langkah-langkah Metode Bow Tie

Menurut Lewis dan Smith (2010) dalam Tobing dkk (2019) Langkah-langkah yang memungkinkan untuk membuat Bow Tie diagram meliputi:

1. *Identify the bow tie hazard*

Bow tie hazard terdiri dari 2 item yaitu hazard / bahaya dan event atau risiko yang akan datang. Hazard : Bahaya dapat menyebabkan bahaya, termasuk penyakit dan cedera, kerusakan properti, produk atau lingkungan, dan kerugian produksi. Event : Event adalah peristiwa yang tidak perlu, ini adalah akhir dari FTA dan permulaan ETA. Peristiwa ini sering disebut sebagai "pelepasan" bahaya.

2. *Assess the threats*

Ancaman ada di paling kiri grafik. Ancaman adalah hal-hal yang dapat menyebabkan terlepasnya bahaya yang telah diidentifikasi.

3. *Assess the consequences*

Konsekuensi berada di sisi paling kanan dari diagram. Konsekuensi adalah efek melepaskan bahaya

4. *Prevention control*

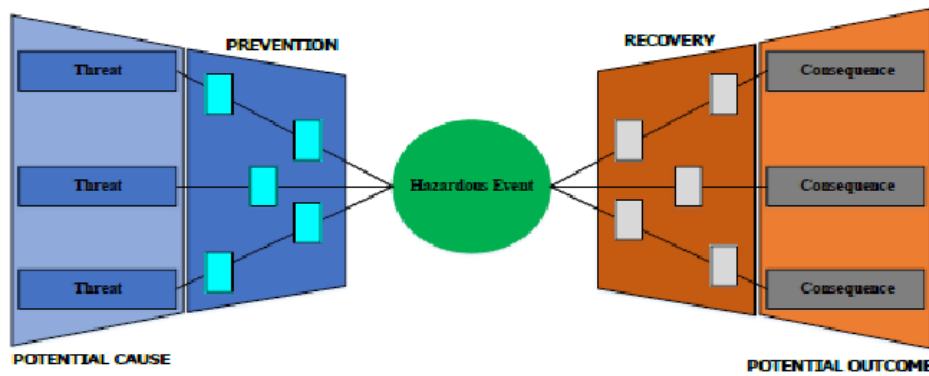
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengendalian preventif merupakan kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya risiko / kejadian yang signifikan. Dalam diagram dasi kupu-kupu, kendali terletak di antara ancaman dan peristiwa besar

5. *Recovery (protective control)*

Recovery adalah merupakan kegiatan pemulihan yang dapat dilakukan ketika suatu risiko terjadi, dan tujuannya adalah untuk mengurangi kemungkinan dampak dari risiko tersebut.



Gambar 2.1 *Bow tie Diagram* (Alizadeh dan Moshaahashaei, 2015)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan dan langkah-langkah yang akan di lewati dalam melakukan penelitian seperti pada *flowchart* yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flow Chart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Studi Pendahuluan

Adapun bagian dari Studi Pendahuluan, yaitu :

3.1.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi berupa data-data yang diperlukan dalam melakukan penelitian. Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat kondisi lapangan di CV Bengkel Bubut dan Las Marewa. Dari hasil survei yang dilakukan, terdapat beberapa kecelakaan kerja yang terjadi. Dampak dari hal tersebut mengakibatkan CV Bengkel Bubut dan Las Marewa mengalami kerugian dikarenakan terganggunya jam kerja, biaya tambahan perawatan dan kehilangan hari kerja sehingga berpengaruh terhadap lamanya pembuatan sebuah produk.

3.1.2 Studi Literatur

Pada tahap ini dibutuhkan berbagai literatur tentang permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja. Dalam penyusunan dan penyelesaian penelitian ini perlu adanya teori-teori dan konsep yang dapat memperkuat penyelesaian permasalahan yang ditemukan di CV Bengkel Bubut dan Las Marewa. Studi literatur perlu dilakukan agar permasalahan yang dihadapi dapat diselesaikan, dalam hal ini teori dan konsep-konsep yang diperlukan diperoleh dari buku, jurnal dan artikel, sedangkan teori yang dibutuhkan adalah mengenai Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP dan Analisis *BOW TIE*

3.2 Identifikasi Masalah

Untuk mengetahui permasalahan apa yang akan diteliti perlu melakukan identifikasi masalah. Identifikasi masalah ini merupakan tahap awal untuk mendapatkan masalah-masalah pada penelitian ini. Identifikasi masalah bertujuan untuk mempermudah peneliti untuk mendapatkan sejumlah masalah yang berhubungan dengan judul penelitian. Identifikasi masalah dapat ditentukan dengan berbagai cara seperti survei langsung ke lapangan atau observasi, dan juga wawancara langsung. Dalam hal ini penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah berisikan tentang masalah-masalah yang akan diselesaikan dalam suatu penelitian. Masalah yang didapat berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan sebelumnya. Masalah-masalah yang dihasilkan tidak lepas dari latar belakang masalah yang dikemukakan pada bagian pendahuluan. Perumusan masalah juga menjadi titik sentral dalam sebuah penelitian karena disinilah fokus utama yang akan menentukan arah sebuah penelitian.

3.4 Tujuan Penelitian

tujuan sangat harus ditetapkan ketika melakukan sebuah penelitian agar penelitian tersebut fokus pada tujuan yang diinginkan dicapai. Pada penelitian ini, tujuan ditetapkan untuk mengidentifikasi resiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa menggunakan metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan Analisis *BOW TIE* untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

3.5 Pengumpulan Data

Adapun tujuan dari pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang valid, sehingga hasil dan kesimpulan penelitian tidak akan diragukan kebenarannya. Untuk mendapatkan data tersebut digunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

1. Wawancara

Wawancara merupakan suatu cara atau metode dalam pengumpulan data. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi yang ada pada suatu instansi. Wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab dan bertatap muka secara langsung dengan pemilik CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.

2. Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis yang dijawab oleh responden. Jenis kuesioner yang digunakan adalah kuesioner tertutup.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengumpulan data untuk penelitian ini diperoleh dari hasil pengamatan yang telah dilakukan oleh peneliti di CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.

Adapun data yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Profil dan struktur perusahaan
Data yang didapat berupa profil tentang CV Bengkel Bubut dan Las Marewa dan struktur organisasi dari CV ini.
2. Data kecelakaan kerja tahun 2018-2020
Data kecelakaan kerja berdasarkan data yang terdapat di CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.
3. Biaya kecelakaan kerja tahun 2018-2020
Data yang didapat berupa biaya kecelakaan kerja yang dikeluarkan mulai dari biaya pengobatan medis, perawatan, hingga biaya upah hilang hari kerja.
4. Rekapitulasi data hasil kuesioner
Rekapitulasi data hasil kuesioner ini berisi data-data yang nantinya digunakan dalam pengolahan data.

3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data didapat dari hasil pengumpulan data. Pengolahan data yang dilakukan dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan Analisis *BOW TIE* untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja.. Hasil pengolahan data yang didapat berguna untuk mengetahui solusi pemecahan masalah dan pengambilan keputusan pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa dalam meminimalisir potensi kecelakaan kerja agar nantinya dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing perusahaan. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP)
Langkah-langkah metode ini adalah sebagai berikut:
 - a. *Likelihood*
Merupakan kemungkinan resiko bahaya atau konsekuensi untuk benda atau komponen dengan sistem keamanan yang ada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. *Consequences*

Ini adalah tingkat cedera yang ditentukan secara kualitatif dari seorang karyawan yang hilang akibat cedera

c. *Risk Level*

Tingkat resiko adalah nilai resiko yang dihasilkan dari hasil perkalian nilai probabilitas dengan nilai konsekuensi, yang kemudian digunakan sebagai rekomendasi perbaikan sesuai dengan permasalahan yang ada. Nilai risiko itu sendiri dapat ditentukan dengan menggunakan matriks risiko.

2. Metode *Bow Tie*

Langkah-langkah metode ini adalah sebagai berikut:

a. *Identify the bow tie hazard*

Bow tie hazard terdiri dari 2 item yaitu hazard / bahaya dan event atau risiko yang akan datang. Hazard : Bahaya dapat menyebabkan bahaya, termasuk penyakit dan cedera, kerusakan properti, produk atau lingkungan, dan kerugian produksi. Event : Event adalah peristiwa yang tidak perlu, ini adalah akhir dari FTA dan permulaan ETA. Peristiwa ini sering disebut sebagai "pelepasan" bahaya.

b. *Assess the threats*

Ancaman ada di paling kiri grafik. Ancaman adalah hal-hal yang dapat menyebabkan terlepasnya bahaya yang telah diidentifikasi.

c. *Assess the consequences*

Konsekuensi berada di sisi paling kanan dari diagram. Konsekuensi adalah efek melepaskan bahaya

d. *Prevention control*

Pengendalian preventif merupakan kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya risiko / kejadian yang signifikan. Dalam diagram dasi kupu-kupu, kendali terletak di antara ancaman dan peristiwa besar

e. *Recovery (protective control)*

Recovery adalah merupakan kegiatan pemulihan yang dapat dilakukan ketika suatu risiko terjadi, dan tujuannya adalah untuk mengurangi kemungkinan dampak dari risiko tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Perbandingan biaya kecelakaan kerja dan biaya pembelian APD
Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan kedua metode maka dilakukan perbandingan biaya yang dikeluarkan akibat kecelakaan kerja dan biaya pembelian APD. Hal ini nantinya akan berguna untuk memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja.

3.7 Analisa

Analisa didapatkan dari hasil pengolahan data. Analisa yang dilakukan berdasarkan hasil dari pengolahan data. Analisa adalah suatu proses yang merinci untuk mengubah hasil dari pengolahan data menjadi sebuah informasi agar lebih mudah dimengerti dan berguna untuk solusi permasalahan yang terdapat dalam penelitian. Analisa data diperlukan untuk mengevaluasi hasil dari pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian. Pada penelitian ini, hasil pengolahan data dianalisa agar mendapatkan tingkat resiko keselamatan dan kesehatan kerja pada CV Bengkel Bubut dan Las Marewa.

3.8 Penutup

Bagian penutup berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan peneliti yang dilakukan. Saran adalah usulan atau pendapat yang berkaitan dengan pemecahan masalah dalam sebuah penelitian. Saran ditujukan kepada instansi yang bersangkutan dan penulis selanjutnya yang berisi masukan yang membangun mengenai apa yang dapat dilakukan untuk menutupi kekurangan yang terjadi pada penelitian sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

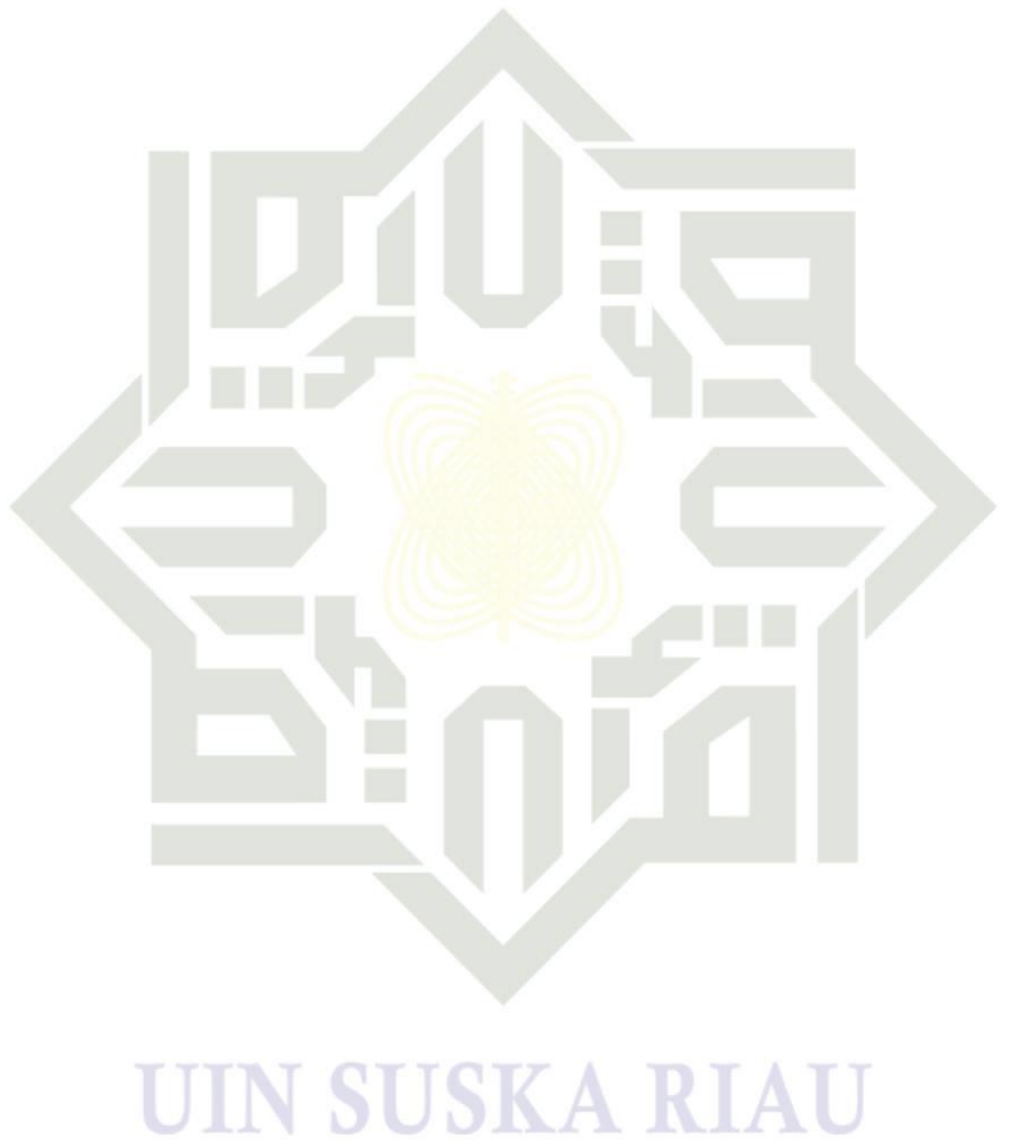
Berdasarkan analisa menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) terdapat 7 mesin yang memiliki tingkat risiko dengan kategori *high* yaitu mesin gerinda duduk, las listrik, gerinda potong, las oksigen-asetilin, *drill*, *frass* dan *press*. Dan untuk tingkat risiko dengan kategori *extreme* terdapat pada mesin bubut. Hasil analisa menggunakan metode *bow tie* terdapat 2 mesin dengan tingkat risiko *significant* yaitu pada mesin las listrik dengan risiko kulit terkelupas dan mata sakit akibat cahaya las. Dan pada mesin bubut dengan risiko luka akibat mata pahat maupun benda kerja dan jari putus.

Hal ini tentunya harus segera diperbaiki perusahaan untuk mengurangi kerugian serta untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dengan cara perusahaan menerapkan *standart operational prosedur* kesehatan dan keselamatan kerja dalam perusahaan dan wajib dijalankan oleh setiap individu dalam perusahaan, meningkatkan pelaksanaan program K3 dalam bekerja, dan juga meningkatkan pengawasan terhadap pekerjaan karyawan. Dan juga pentingnya penggunaan APD pada setiap karyawan perusahaan yang mana perbandingan biaya kecelakaan kerja sangat signifikan dengan biaya yang dikeluarkan untuk pembelian alat pelindung diri (APD).

6.2 Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa banyaknya potensi bahaya yang menyebabkan terjadinya risiko kecelakaan kerja, maka disarankan perusahaan untuk memberikan pemahaman program K3 kepada karyawan, selalu mengawasi pentingnya penggunaan APD saat bekerja dan juga wajib mengikuti SOP yang berlaku.
2. Perusahaan memberikan teguran beserta sanksi kepada karyawan yang tidak mematuhi peraturan K3 dan tidak menggunakan APD saat bekerja.

3. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan mengembangkan atau menambahkan metode terbaru pada metode yang telah dikembangkan saat ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F, N., Farida, I., dan Ismail, A. (2014). Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan *Upper Structure* Gedung Bertingkat. *Jurnal STT Garut Vol.13, No.1*.
- Aprilia, S, P., Suhardi, B., Astuti, R, D., dan Adiasa, I. (2020). Analisis Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) Studi Kasus PT. Nusa Palapa Gemilang. *Media Ilmiah Teknik Industri Vol. 19, No.1*.
- Haslindah, A., Idrus, I., Pongsimpin, Y., dan Budicalista, R. (2019). Analisis Resiko Bahaya Produksi Berdasarkan Faktor Lingkungan Kerja Menggunakan Metode *Hazard And Operability* (HAZOP). *ILTEK Vol. 14, No. 01*.
- Mochamad, S. (2020). Analisa Risiko K3 Pada Operator Rolling Mill dengan Pendekatan *Hazard and Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus di PT. XYZ). *Journal of Industrial and Systems Optimization Vol. 3, No. 2*.
- Ningsih, S, O., dan Hati, S, W. (2019). Analisis Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) Pada Bagian *Hydrotest Manual* Di PT. Cladtek Bi Metal Manufacturing. *Journal of Business Administration, Vol. 3, No. 1, Hlm. 29-39*.
- Puriono, B, N., Tama, I, P., dan Efranto, R, Y. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan dengan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) Melalui Perangkingan *OHS Risk Assesment and Control* (Studi Kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna). *Malang: Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*.
- Rahayuningsih, S. (2018). Identifikasi dan Pemahaman Kesehatan dan Keselamatan Kerja Dengan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) Pada UMKM Eka Jaya. *JATI UNIK Vol. 2, No.1*.
- Redjeki, S. (2016). Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Jakarta Selatan: Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sepang, B, A, W., Tjakra, J., Langi, J, E, Ch., dan Walangitan, D, R, O. (2013). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. *Jurnal Sipil Statik Vol.1, No.4*.
- Soputan, G, E, M., Sompie, B, F., dan Mandagi, R, J, M. (2014). Manajemen Resiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.4, No.4*.
- Suparta, I, K., dan Broto, A, B. (2011). Identifikasi dan Penanganan Risiko K3 Pada Proyek Konstruksi Gedung. *Poli Teknologi Vol.10, No.1*
- Suposo, A, D, P. (2012). Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Sumarsono, N, P, R., dan Saptadi, S. (2019). Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Bow Tie Analysis* Untuk Mengetahui Risiko pada Program Pesawat N219 (Studi Kasus PT. Dirgantara Indonesia). Semarang: Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Tobing, Y, O, L., Sari, D, P., dan Wicaksono, P, A. (2019). Analisis Risiko Proyek Konstruksi dengan *Importance Index* dan *Bow Tie Analysis*. Semarang: Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Waruwu, S., dan Yuamita, F. (2016). Analisis Faktor Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Yang Signifikan Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Apartement Student Castle. *Spektrum Industri Vol. 14, No. 1*.

Inspirasi A (Dokumentasi)

Hasil Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran B (Kuesioner)

Kuisisioner Penilaian

Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Bow Tie* Di CV Bengkel Bubut dan Las Marewa

1. Identitas Responden

Nama :
 Alamat :
 Jabatan :

2. Petunjuk Pengisian Kuisisioner Penilaian

Dimohon dengan hormat Bapak/Ibu memberikan tanggapan terhadap kuisisioner penilaian dengan cara memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom penilaian yang tersedia :

Probability (Tingkat Kemungkinan Terjadi)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Rare</i>	Sangat Jarang Terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Jarang Terjadi
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-sekali
4	<i>Likely</i>	Sering Terjadi
5	<i>Almost certain</i>	Dapat Terjadi Setiap Saat

Severity (Tingkat Keparahan)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial Sedikit
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis
4	<i>Major</i>	Cedera berat, kerugian besar, gangguan Produksi
5	<i>Catastrophic</i>	Fatal, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Jika ada variabel yang kurang atau belum terdapat dilembar kuisisioner penilaian mohon bapak/ibu untuk mengisinya.

[illegible]

No	Mesin/Peralatan	Hazard	Risk	Probability					Sevarity				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	Drill	Putaran <i>Chuck</i> Mesin	Tangan tergulung mengakibatkan cedera dan luka tangan										
		Serpihan besi atau scrub besi terkena pekerja	Muka atau anggota badan terluka, mata kemasukan serpihan										
8	Frais	Chip atau serpihan benda kerja	Mata atau tangan terkena chip atau serpihan										
		Pisau Frais	Tangan terluka										
9	Press	Titik Jepit mesin <i>Press</i>	Tangan Terjepit mesin, tangan patah atau cedera										

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

- Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Variabel	Skala Penilaian probability							Jumlah Per-skala					Skala Penilaian Sevarity							Jumlah Per-skala				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
1	2	2	2	2	1	2	1	2	5	0	0	0	2	2	2	1	2	2	2	1	6	0	0	0
2A	3	2	3	2	3	3	3	0	2	5	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
2B	2	3	3	3	3	3	3	0	1	6	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
3A	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	7	0	3	3	3	3	3	3	4	0	0	6	1	0
3B	2	2	3	2	3	3	2	0	4	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
4A	3	2	2	3	3	4	3	0	2	4	1	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
4B	2	2	3	3	2	3	2	0	4	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
5	2	2	3	3	2	2	3	0	3	4	0	0	4	4	4	5	4	4	5	0	0	0	5	2
6A	1	1	1	1	1	1	1	7	0	0	0	0	5	5	4	4	4	4	5	0	0	0	4	3
6B	2	2	2	2	3	2	2	0	6	1	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
7A	2	3	2	2	2	3	2	0	5	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
7B	3	3	3	3	3	3	2	0	1	6	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
8A	3	2	3	3	3	3	3	0	1	6	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
8B	2	2	2	2	2	2	2	0	7	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	7	0	0
9	1	1	1	1	2	2	1	5	2	0	0	0	4	3	4	4	4	4	4	0	0	6	1	0

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Lampiran D (Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Syahrul Gunawan lahir di Ranah Singkuang pada tanggal 18 Juli 1999 anak dari pasangan ayahanda bernama Mawardi dan ibunda bernama Elia Rosmita. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Adapaun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut :

Tahun 2005	Memasuki Sekolah Dasar Muhammadiyah 028 Penyasawan, Kec. Kampar, Kab. Kampar dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2011
Tahun 2011	Memasuki SMP Negeri 1 Kampar, Kec.Kampar, Kab. Kampar dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2014
Tahun 2014	Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bangkinang Kota, Kec. Bangkinang Kota, Kab. Kampar dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2017
Tahun 2017	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Industri.
Nomor Handpone	0823-8827-8773
E-Mail	syahrulg262@gmail.com